

王恒:潜心“智造”工业互联网创“芯”突围

本报记者 沈静

重庆市青年科技领军人才巡礼

在许多人眼里,工业互联网是一个模糊且略神秘的存在,其中的知识点让多数人摸不着头脑。“你好,打开空调。”打个招呼,客厅里的空调就打开了,这是当下智能家居的生活场景,也是工业互联网的一小枝蔓,顺着这条藤,你可以触摸工业互联网的脉络。虽然工业互联网对普罗大众仍是一个神秘缥缈的概念,但重庆邮电大学博士生导师王恒却矢志不渝、潜心“智造”地带领工业互联网创“芯”突围,摆脱桎梏,实现自主。

学习之路

专注成就专业

1981年6月,王恒出生于河北省新乐市,经过10多年的寒窗苦读,以优异的成绩从河北正定中学考入了重庆大学通信工程学院通信工程专业。进入大学后,他对学业依旧没有丝毫放松。

“1999年,我来到重庆大学,被分到一间位于拐角处的10人宿舍。”王恒笑着告诉记者,虽然10人间条件有限,但学习氛围浓厚,踏实肯干的习惯就是从那时养成的。

“宿舍就像一个大家庭,来自天南海北的兄弟生活到了一起,大家互相帮助,共同成长。”王恒介绍,他们专业的工程制图作业一画就是几个小时,但当时宿舍11点准时断电熄灯,室友们都各自从抽屉里取出蜡烛点燃,然后继续拿着三角尺赶图,有时也会畅谈人生。

“虽然我们宿舍有10个人,但大部分时间宿舍都是空荡荡的,因为我们以‘上自习’为荣。”早上七八点钟出去,到夜晚教学楼关灯,室友才陆续回来。这种氛围营造了室友踏实肯干的学风,目前大学室友活跃在高校、科研院所、企业,都已经成长为信息领域的青年骨干人才。

除了有同行人的鼓励,领路人的指引对王恒的影响也非常深远。“中国工程院杨士中院士是我研究的领路人,他是我博士生导师,杨院士对科学问题敏锐的洞察力,一直是我学习的榜样。”

原来,读博期间,王恒在做一些关于协作通信方面的工作,杨士中院士为王恒提出了很多建议。那时,学术界以每次选择信道值最大的一个节点进行协作为主的通信方式,并且已经有了一些科研证明,这种协作方式可以达到最优理论性能。

“正当我准备基于此分支进行下一步的研究工作,杨院士在我向他汇报时敏锐指出,如果各个节点的信道值比较接近,或者受信道采样误差影响较大时,这种方法在实际网络中难以达到最优性能,需要进一步改进完善。”王恒说,事实证明,这一分支领域国内外同行后续重要的研究工作,就是对这个方向进行改进完善。结合研究积累的工程经验,发现和提出科学问题,进而在理论上寻求突破,并在实践中加以验证,一直是王恒学术研究中的一项重要方法。

科研之路

有志者事竟成

2006年,王恒开始在重庆邮电大学自动化学院工作。在学校、学院和团队的培养下,他围绕工业网络进行了长期



人物介绍

王恒,重庆邮电大学二级教授、博士生导师,国家青年拔尖人才,国家863计划主题项目“全互联制造网络技术”首席专家,重庆市青年科技领军人才协会会员,重庆市杰出青年基金获得者,重庆英才·创新领军人才,重庆市学术技术带头人,重庆市“巴渝学者”特聘教授,重庆市高校工业物联网创新研究群体负责人,工业物联网与网络化控制教育部重点实验室常务副主任。以第一作者/通讯作者在IEEE Transactions on Signal Processing、IEEE Transactions on Communications等IEEE期刊发表论文20余篇;获授权发明专利40余项;入选美国斯坦福大学发布的全球前2%顶尖科学家榜单第3期(World's Top 2% Scientists 2021);获重庆市技术发明奖一等奖1项、重庆市教学成果奖二等奖1项;获重庆市十佳科技青年奖、中国电子学会优秀科技工作者。

研究。从参加团队项目,到主持项目,最后牵头承担国家级重大重点项目,一路走来,他坚信有志者事竟成。目前,他主要从事控制科学与工程学科研究,是该学科重庆市学术技术带头人。

“通过艰苦的努力,做到了曾经以为自己不可能完成的事情,这种进步最让人拥有成就感。”2012年,刚过而立之年的王恒,就被任命为项目负责人,牵头申报国家科技重大专项项目。这个项目的国拨经费金额超过1400万元。此前王恒从来没有负责过这种级别的重大项目。“最初接到这个任命,欣喜与担忧时刻交替困扰着我:是安于安逸区,还是跳出安逸区探索未曾达到的领域?”在学校、学院和团队的鼓励和支持下,王恒战胜畏惧,跳出安逸区,全力准备申报书和答辩,并最终拿下这个项

换速度。研究一度陷入中断。

经过讨论,王恒团队最终决定,自己编写、自己掌握这些工业协议,摆脱技术受制于人的瓶颈。“研究团队每个人负责一项工业协议研究,从协议的标准开始学,先吃透几百页的英文标准,再编写协议转换代码,最终我们团队研究成功,掌握了这项工业协议的自主权。协议转换速度达到了小于100微秒指标,性能处于业界领先水平。”这次成功极大地激励了王恒,让他对未来研究更加充满信心。

教学之路

做到因材施教

作为一名研究生导师,王恒认为,发现并引导学生找到自己擅长的领域

技术攻关的项目,能为研究生提供多样化的选择。有一名2016年毕业的硕士生,王恒印象非常深刻。“这位学生进入实验室后,首先从事协议开发。但进展不顺利,到研二时,也没有取得预期进展。”王恒介绍,在多次与学生交流后,发现这位同学本科虽然毕业于自动化专业,但中间经历了一次转专业过程,原来他在数学方面具有很好的专业能力。于是,经过与学生沟通,让他在研究方向上尝试改做时间同步方向的理论研究工作,后来他取得了非常好的成果,在领域内权威国际期刊发表了3篇论文。

“因材施教,不是简单的一句话,而是需要去细心观察、深入交流、综合考量,才能了解学生具备的才能,针对这些才能实施相应的教育,才能培养出高水平人才。”谈及未来的教育,王恒希望多出一些“因材施教”的优秀学生。

未来之路

实现行业领跑

如今,王恒所带领的重庆市高校工业物联网创新研究群体是工业物联网与网络化控制教育部重点实验室的重要组成部分。团队里有教授、副教授、博士生、硕士生等,经过长期紧密合作,形成了精确时钟同步、确定性调度、WIA-PA工业无线网络、工业融合网络等稳定研究方向,牵头主持国家863计划主题项目和国家科技重大专项课题,负责完成多项国家级和省部级重点项目,取得了一批原创性研究成果,是一支活跃在工业互联网领域的科研热情高、科研能力强的学术团队。

对于未来将从事工业互联网领域的青年人,王恒希望他们力争成为复合型人才。工业互联网是一个典型的交叉融合领域,是控制、计算、通信等多个学科的交叉点。未来,工业互联网还将进一步智能化,实现感-算-传-智的一体化。只有广泛地吸取各个学科的相关知识,做复合型人才,才能为工业互联网各领域的发展奠定坚实的基础。

去年,重庆邮电大学启动了“世界一流学科攀登计划”。下一步,王恒将继续在工业互联网时间同步、实时调度与异构互连方向深耕,并研究工业网络智能、工业5G-U/6G等前沿技术,力争取得更多有价值的成果;同时,打造高水平学术队伍,在工业互联网领域带出一支达到国际先进水平的研究团队,提升学科国际影响力,为学科发展贡献力量。

此外,王恒还将积极进行技术推广与转化,助力制造业转型升级,服务国家、西部和重庆工业互联网的创新发展需求。



►王恒(中)在实验室指导学生。
▼王恒在实验室。受访者供图

目。这次胜利,让王恒看见了国家对青年人才的重视,更坚定了他科研报国的决心。

“干工作,特别是科研工作,没有经历过困境,又怎么可能看见希望的彩虹呢?”2019年,王恒牵头承担了一项国家重点研发计划的工业互联网领域的课题——研究工业异构网络高速协议转换装置,该装置需要支持五种以上工业协议与IPv6协议之间的高速转换,转换时间需要小于2毫秒。

“接到任务,初期讨论,我们团队认为达到这个指标不难,但随着研究的深入,发现一些主流的工业协议例如Profinet、CIP等,其技术从芯片、模块到软件均掌握在少数国际大公司手中。”王恒告诉记者,最初他们购买的芯片或模块,并没有开放相应的接口,无法实现向IPv6的转换,更达不到所要求的转

非常重要。当遇到瓶颈时,还能够帮助学生寻找突破口,这才是一位优秀研究生导师所要做的事情。

目前王恒指导的在读学生包括3位博士生、18位硕士生。对于研究生的培养,王恒认为应该是从研究的新手到导师的助手最终到导师的合作者的成长过程。导师不能坐等研究生自行成长,而是应主动对研究生的科研能力进行培养。

从培养合作者的角度看,特别要注意因材施教。有的研究生数学基础好,有的研究生编程功底深厚,有的研究生动手能力强,导师需要根据他们的兴趣、基础、特长、潜力等多种因素,结合项目需求,综合确定他们的具体研究方向,并加以指导。

在王恒的研究组,既有国家自然科学基金项目等偏重基础理论研究的项目,也有国家重点研发计划课题等偏重